



MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

NUMERO DE PUBLICATION : 1011629A7

NUMERO DE DEPOT : 09701042

Classif. Internat. : B60K

Date de délivrance le : 09 Novembre 1999

---

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 19 Décembre 1997 à 10H35 à l'Office de la Propriété Industrielle


## ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : MATHURIN Claude  
rue de l'Eglise 29, B-5376 MIECRET(BELGIQUE)

un brevet d'invention d'une durée de 6 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : BOITE DE VITESSES POUR VEHICULE HYBRIDE.

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Bruxelles, le 09 Novembre 1999  
PAR DELEGATION SPECIALE :

  
L. WUYTS  
CONSEILLER

## BOITE DE VITESSES POUR VEHICULE HYBRIDE

### 1/ INTRODUCTION

Ce véhicule hybride possédera un moteur à combustion et un moteur électrique.  
Ces moteurs fonctionneront seuls ou ensembles (voir tableau 1).

- 5 Ce véhicule ne possède que deux roues motrices, contrairement au prototype Renault Next dans lequel le moteur à combustion entraîne les roues avant et les deux moteurs électriques entraînent chacun une roue arrière.

L'invention concerne donc une boîte de vitesses reliant le moteur électrique et le moteur à combustion aux deux roues motrices du véhicule via le différentiel D.  
La pédale d'embrayage disparaît, les embrayages étant intégrés à la boîte de vitesses.

- 10 Lorsque les deux moteurs fonctionnent en même temps, le couple élevé à basse vitesse du moteur électrique pallie au manque de couple à bas régime du moteur à combustion.  
Dès lors, le nombre de rapports de la boîte de vitesses peut être limité à deux ou trois selon que la puissance du moteur électrique est importante ou faible par rapport à celle du moteur à combustion.  
La marche arrière se fera par le moteur électrique seul dont on aura inversé le sens de rotation.
- 15 La boîte de vitesses ne possédera donc pas de pignons de marche arrière.

Le moteur électrique remplira les fonctions suivantes :

- 1/ entraîner le véhicule
- 2/ démarreur : le moteur électrique fait démarrer le moteur à combustion, le véhicule étant à l'arrêt
- 3/ générateur : le moteur électrique fonctionne en générateur et recharge les batteries.

- 20 La recharge des batteries se fera dans les trois cas suivants :

- 1/ recharge des batteries sur le secteur via un chargeur
- 2/ freinage électrique avec transformation de l'énergie cinétique du véhicule en énergie électrique stockée dans les batteries. Le moteur électrique fonctionne donc en générateur lors des freinages.
- 3/ le moteur à combustion entraîne le moteur électrique qui fonctionne en génératrice et recharge les batteries, le véhicule étant à l'arrêt.

- 25 Cette dernière possibilité ne sera utilisée que dans les situations exceptionnelles.
-

**2/ TABLEAU 1**

|    | MODE DE FONCTIONNEMENT                  | CAS D' UTILISATION   |
|----|---|--|
| 5  | Moteur électrique seul (ME)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- en zone urbaine où la vitesse est limitée légalement à 50 km/h et où la concentration des gaz polluants pose problème</li> <li>- dans les bouchons de circulation où la vitesse est fortement ralentie</li> <li>- lors des manoeuvres de stationnement</li> <li>- marche arrière</li> </ul> |
| 10 | Moteur à combustion seul (MC)           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- sur route et autoroute à une vitesse supérieure à 40 km/h</li> </ul>  |
| 15 | Moteur électrique + moteur à combustion | <ul style="list-style-type: none"> <li>- à l'arrêt, pour faire démarrer le moteur à combustion ou recharger les batteries</li> <li>- lors des accélérations</li> <li>- dépassement d'un véhicule lent</li> <li>- franchissement d'une forte côte</li> </ul>  |

**3/ COMMANDES****A. Pédale d'accélérateur (voir figure n°3)**

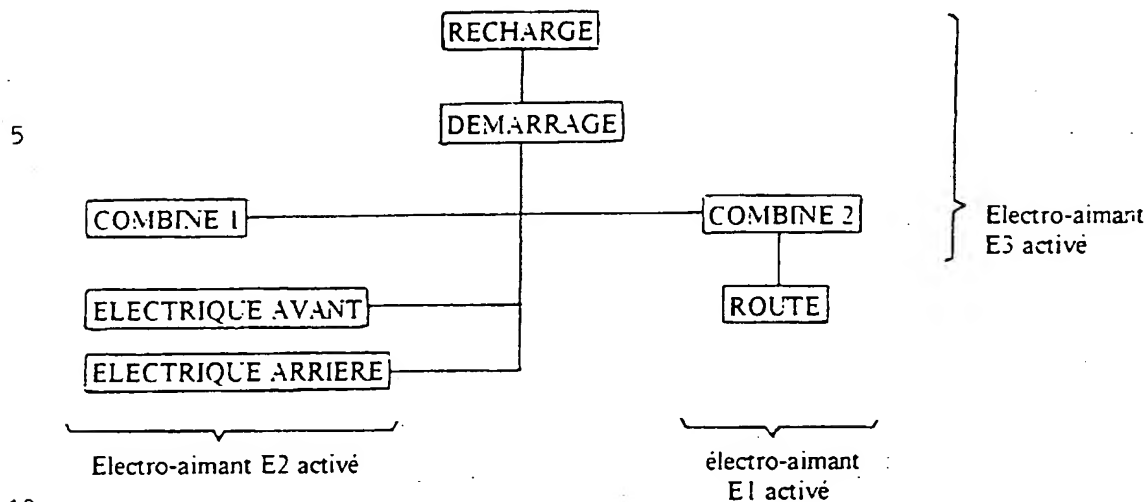
| 20 | Position    | Puissance du moteur électrique | Puissance du moteur à combustion |
|----|-------------|--------------------------------|----------------------------------|
|    | 1. relâchée | nulle                          | négative (frein moteur)          |
|    | 2.          | maximale                       | faible                           |
|    | 3. enfoncée | maximale                       | maximale                         |

**Pédale de frein (voir figure n°3)**

| 25 | Position    | Freinage   |
|----|-------------|--|
|    | 1. relâchée | freinage nul   |
|    | 2.          | freinage électrique, le moteur électrique fonctionne en générateur et recharge les batteries |
|    | 3. enfoncée | freinage électrique et mécanique (freins à tambours ou à disques)                            |

### B. Commande des électro-aimants

La commande de la boîte peut se faire par un sélecteur ayant positions suivantes :  
la figure n°1 représente une boîte de vitesses à deux rapports.



### C. Remarques

- Les baladeurs peuvent être commandés par un levier actionné par un électro-aimant E.A ou hydrauliquement (voir figure 2).  
Dans ce cas, il n'y a plus d'électro-aimants mobiles alimentés par collecteur.
- 15 - P1 est plus petit que P3 car le moteur électrique tourne moins vite que le moteur à combustion (fig. 1)
- Les ressorts de rappel R replacent les baladeurs en position neutre.
- Les joints d'étanchéité J protègent les embrayages de l'huile de la boîte de vitesses BV

-----

#### 4/ BOITE DE VITESSES A DEUX RAPPORTS DE TRANSMISSION POUR VEHICULE HYBRIDE

##### A. Description

La figure n°1 représente une boîte de vitesses à deux rapports.

- 5 Cette boîte comprend : - 4 pignons P1, P2, P3, P4 fixes en translation  
- 2 baladeurs B1 et B2  
- 3 électro-aimants E1, E2, E3  
- 6 garnitures d'embrayage

- 10 La partie mobile de chaque embrayage est constituée d'un baladeur lié en rotation à son arbre et libre en translation (ex : cannelures)  
Les électro-aimants E1, E2, E3, situés dans les disques d'embrayage attirent les baladeurs.

|    | <u>SELECTION</u>                | <u>ELECTRO-AIMANT</u> |     |     | <u>MOTEUR<br/>ELECTRIQUE</u> | <u>MOTEUR A<br/>COMBUSTION</u> | <u>MODE<br/>DE FONCTIONNEMENT</u>   |
|----|---------------------------------|-----------------------|-----|-----|------------------------------|--------------------------------|---|
|    |                                 | E1                    | E2  | E3  |                              |                                |   |
| 15 | Recharge                        | OFF                   | OFF | ON  | ON                           | ON                             | Le moteur à combustion fait tourner le moteur électrique qui fonctionne en générateur et recharge les batteries. le véhicule étant à l'arrêt.         |
| 20 | Démarrage                       | OFF                   | OFF | ON  | ON                           | ON                             | Le moteur électrique fait démarrer le moteur à combustion. le véhicule étant à l'arrêt  |
| 25 | Combiné 1                       | OFF                   | ON  | ON  | ON                           | ON                             | Le moteur électrique et le moteur à combustion fonctionnent en même temps. premier rapport de transmission.   |
| 30 | Combiné 2                       | ON                    | OFF | ON  | ON                           | ON                             | Le moteur électrique et le moteur à combustion fonctionnent en même temps. deuxième rapport de transmission.<br>Moteur à combustion en prise directe. |
| 35 | Route                           | ON                    | OFF | OFF | OFF                          | ON                             | Le moteur à combustion fonctionne seul. deuxième rapport de transmission. prise directe.  |
| 40 | Electrique<br>marche<br>avant   | OFF                   | ON  | OFF | ON                           | OFF                            | Le moteur électrique fonctionne seul. marche avant. premier rapport de transmission.  |
|    | Electrique<br>marche<br>arrière | OFF                   | ON  | OFF | ON                           | OFF                            | Le moteur électrique fonctionne seul. marche arrière. premier rapport de transmission.  |

### 5/ BOITE DE VITESSES A TROIS RAPPORTS DE TRANSMISSION POUR VEHICULE HYBRIDE

La figure n°4 représente une boîte à trois rapports.

Le principe reste le même mais il y a 2 pignons et 1 embrayage supplémentaires par rapport à la boîte à deux rapports.

5

#### Fonctionnement :

|    | SELECTION                 | ELECTRO-AIMANTS |     |     |     | RAPPORT | MODE DE FONCTIONNEMENT  |
|----|---------------------------|-----------------|-----|-----|-----|---------|---|
|    |                           | E1              | E2  | E3  | E4  |         |   |
| 10 | Démarrage                 | OFF             | OFF | ON  | OFF | /       | Véhicule à l'arrêt.<br>Le moteur électrique fait démarrer le moteur à combustion.   |
|    | Recharge                  | OFF             | OFF | ON  | OFF | /       | Véhicule à l'arrêt.<br>Le moteur à combustion fait tourner le moteur électrique qui fonctionne en générateur et recharge les batteries. |
| 15 | Combiné 1                 | OFF             | OFF | ON  | ON  | 1       | Le moteur électrique et le moteur à combustion fonctionnent en même temps.  |
|    | Combiné 2                 | OFF             | ON  | ON  | OFF | 2       |   |
|    | Combiné 3                 | ON              | OFF | ON  | OFF | 3       |   |
| 20 | Route 2                   | OFF             | ON  | OFF | OFF | 2       | Le moteur à combustion fonctionne seul.   |
|    | Route 3                   | ON              | OFF | OFF | OFF | 3       |   |
| 25 | Electrique marche avant   | OFF             | OFF | OFF | ON  | 1       | Moteur électrique seul. marche avant.   |
|    | Electrique marche arrière | OFF             | OFF | OFF | ON  | 1       | Moteur électrique seul. marche arrière.   |

**REVENDEICATIONS**

L'invention concerne une boîte de vitesse à deux ou trois rapports, utilisée dans un véhicule hybride à deux roues motrices.

Cette boîte de vitesses se caractérise par le fait qu'elle intègre des embrayages dont la commande permet de sélectionner le rapport de transmission et le mode de fonctionnement parmi les suivants :

- 1/ recharge des batteries par le moteur électrique fonctionnent en génératrice, le véhicule étant à l'arrêt.
  - 2/ démarrage du moteur à combustion par le moteur électrique, le véhicule étant à l'arrêt.
  - 3/ moteur électrique seul en marche avant.
  - 4/ moteur électrique seul en marche arrière.
  - 5/ moteur à combustion seul.
  - 6/ le moteur électrique et le moteur à combustion fonctionnent simultanément.
-

FIGURE 1

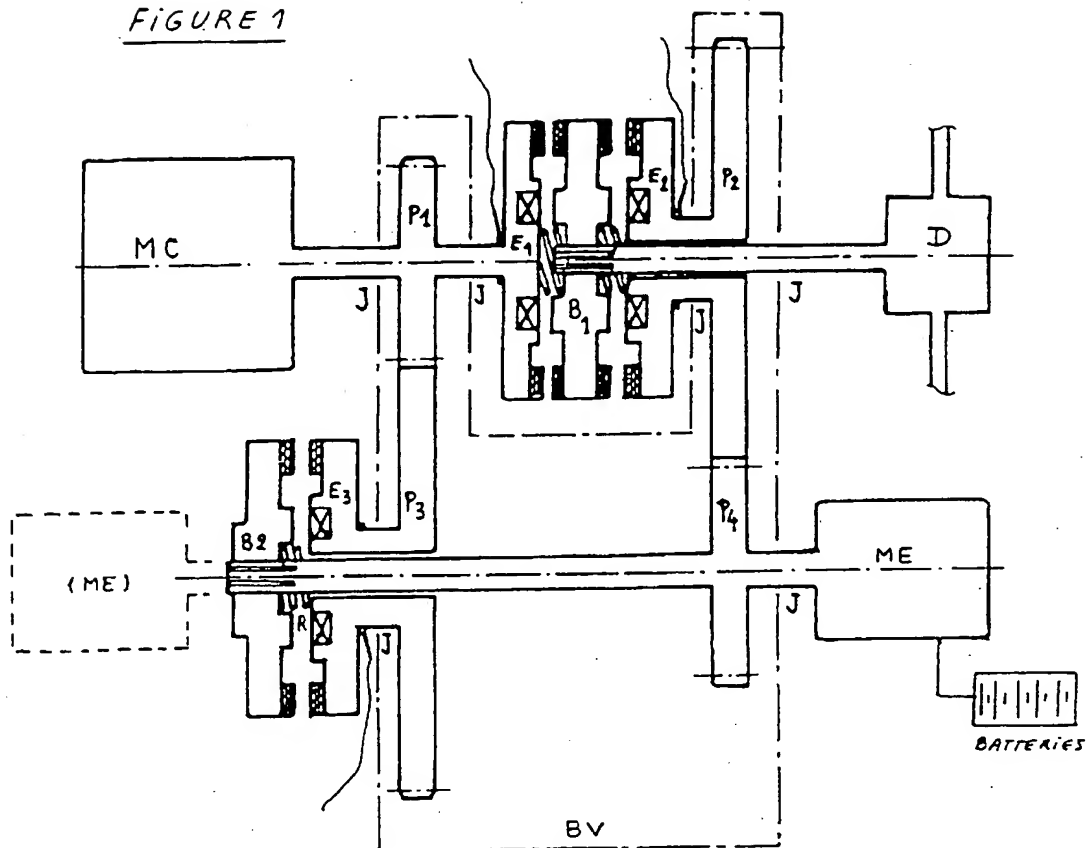


FIGURE 2

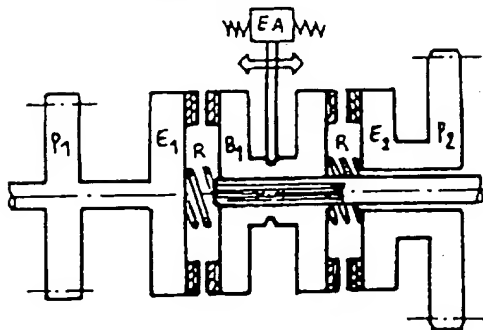
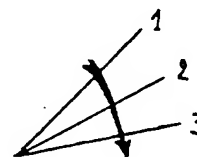


FIGURE 3



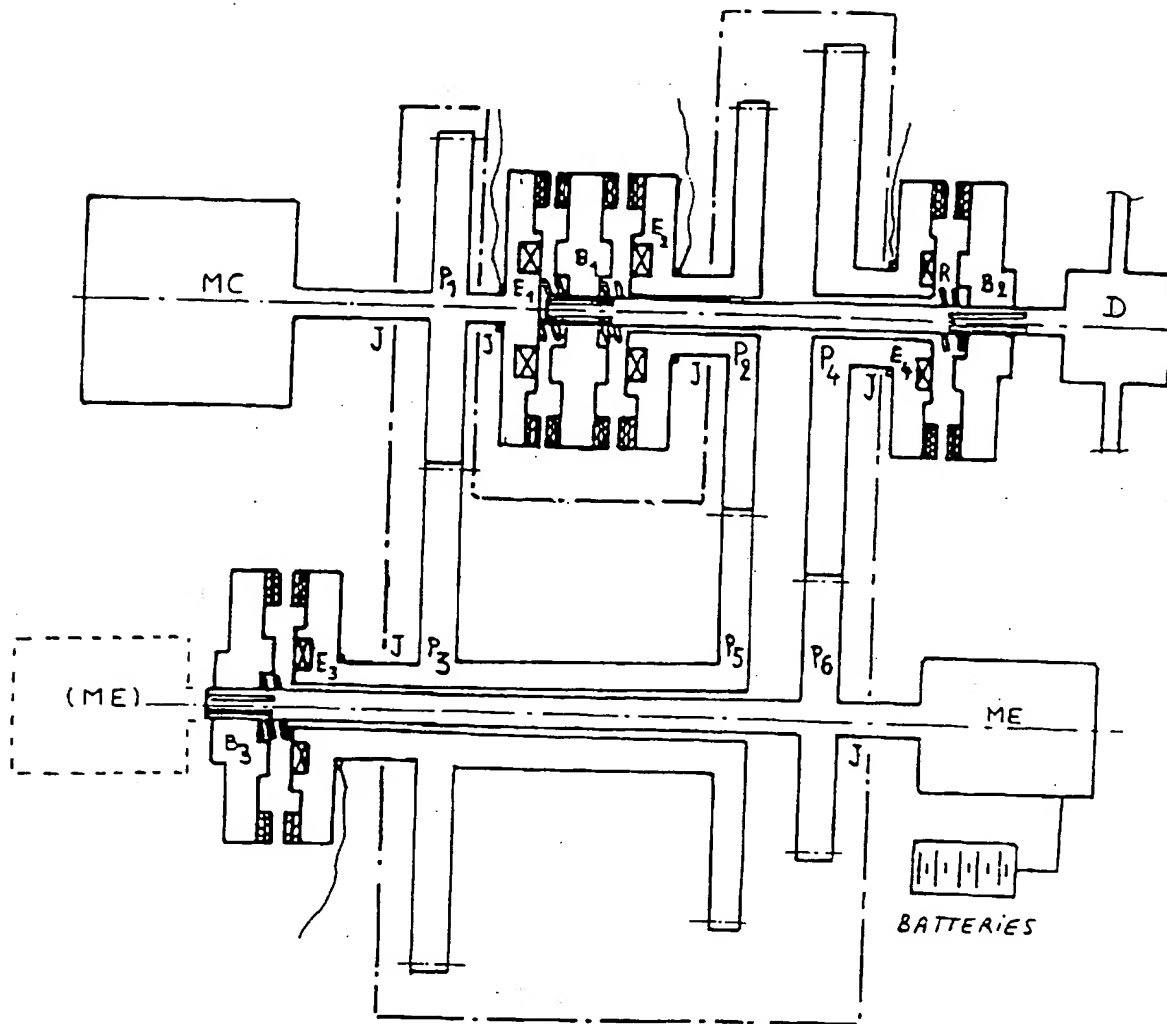
BEST AVAILABLE COPY



09701042

8

FIGURE 4



BEST AVAILABLE COPY